

Provincia Autonoma di Trento

Comune di Besenello

Comune di Calliano

Comune di Trento

INTEGRAZIONE STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE IMPIANTO DI DEPURAZIONE "TRENTO TRE" SOLUZIONE SOTTOMONTE

RIASSUNTO NON TECNICO

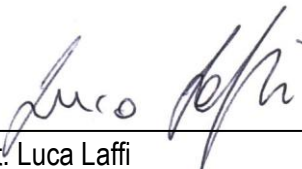
STATO DEL DOCUMENTO

SOGGETTI	RAGIONE SOCIALE	LOGO
Committenti	PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO AGENZIA PER LA DEPURAZIONE SEDE: Via Pozzo, n.6 38122 Trento (TN)	
Redazione relazione: Rif. dott. Luca Laffi	CET soc. coop. SEDE: Sponda Trentina, n.18 38121 (TN) WEB www.cet.coop Tel. 0461 24 23 66 Fax. 0461 24 23 55	
STATO DOCUMENTO	MOTIVO	DATA
Rev.00	Emissione Relazione	Dicembre 2010

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI, RIPRODURRE, COPIARE E/O UTILIZZARE TUTTO O IN PARTE QUESTO DOCUMENTO SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEGLI AUTORI E DEL PROPRIETARIO (Legge 22.04.1941, n° 633 - Art. 2575 e segg. C.C.)

PROFESSIONISTI CHE HANNO COLLABORATO

Nome Cognome	Organizzazione	Attività
Dott. Luca Laffi	CET Società Cooperativa	Coordinatore studio


Dott. Luca Laffi

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	1
1.1	PREMESSA	1
1.2	DESCRIZIONE PRELIMINARE	6
2	DESCRIZIONE DI MASSIMA DEL PROGETTO	9
2.1	GENERALITA'	9
2.2	STIMA DEI COSTI E DEI BENEFICI	11
2.2.1	COSTI	11
2.2.2	BENEFICI	12
3	STATO DELL'AMBIENTE ED EFFETTI DEL PROGETTO	13
3.1	SUOLO SOTTOSUOLO	13
3.1.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	13
3.1.2	EFFETTI DEL PROGETTO SUL SUOLO E SOTTOSUOLO	15
3.2	CLIMA ACUSTICO	16
3.2.1	SORGENTI ATTUALI E RECETTORI SENSIBILI	16
3.2.2	VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE	17
3.3	QUALITÀ DELL'ARIA: EMISSIONI IN ATMOSFERA ED ODORI	19
3.3.1	EMISSIONI DI ODORI DA UN IMPIANTO DI DEPURAZIONE BIOLOGICO	19
3.3.2	EMISSIONI IN ATMOSFERA	20
3.3.3	EMISSIONI DURANTE LA FASE DI CANTIERE	20
3.4	SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E BILANCIO ENERGETICO	21
3.4.1	BILANCIO ENERGETICO	21
3.4.2	SOSTENIBILITÀ DELL'EDIFICIO	22
3.5	IL PAESAGGIO	30
3.5.1	EFFETTI DEL PROGETTO: IL PAESAGGIO	30
3.6	INFRASTRUTTURE	33
3.6.1	INTERFERENZA DEL PROGETTO CON LE INFRASTRUTTURE, FLUSSI DI TRAFFICO	33
4	CONCLUSIONI	34
4.1	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO	34
4.2	SUOLO E SOTTOSUOLO	34
4.3	FLORA E FAUNA	34
4.4	AREE A RISCHIO ESONDAZIONE	35
4.5	SISTEMA UMANO ED INFRASTRUTTURE	36
4.6	RUMORE	36
4.7	ATMOSFERA ED EMISSIONI ODORIGENE	36
4.7.1	EMISSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA	36
4.8	CONSUMO E PRODUZIONE DI ENERGIA	37
4.8.1	ENERGIA ELETTRICA	37
4.8.2	SOSTENIBILITÀ DELL'EDIFICIO	37
4.9	CONFRONTO FRA IL PROGETTO DEL DEPURATORE DI TRENTO TRE IN GALLERIA O SOTTOMONTE	38

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

In data 2 agosto 2004 il Servizio Opere igienico sanitaria depositava presso l'Unità organizzativa per la valutazione dell'impatto ambientale (UO per la VIA) dell'APPA la domanda di compatibilità ambientale relativa al progetto definitivo denominato "Impianto di depurazione di Trento Tre sito in loc. Acquaviva", ricadente nei Comuni di Trento e di Besenello.

Il progetto riguardava la realizzazione di un impianto di depurazione biologico con potenzialità pari a 150.000 AE (abitanti equivalenti) a servizio dei Comuni di Besenello, Calliano, Aldeno, Cimone, Garniga e delle frazioni di Romagnano e di Mattarello appartenenti al Comune di Trento. Da Trento inoltre era previsto il convogliamento dei fanghi e i liquami attualmente conferiti al depuratore di Trento Sud.

L'opera era prevista in sinistra orografica del fiume Adige in loc. Acquaviva, a cavallo dei Comuni di Trento e Besenello. La superficie da espropriare destinata a quest'opera risultava essere pari a circa 10 ettari compresa fra la tangenziale di Mattarello (allora in fase di costruzione), la ferrovia Verona Brennero e il fiume Adige.

Nell'ambito del procedimento di VIA sviluppato su questa ipotesi sono stati richiesti i pareri di competenza alle varie strutture provinciali, nonché agli altri enti ritenuti interessati dall'opera e titolati ad esprimere un parere tecnico e alle amministrazioni comunali e al comprensorio territorialmente interessate (Comune di Trento, Comune di Besenello Comprensorio C5 Valle dell'Adige e Comprensorio C10 della Vallagarina). Il costo dell'opera era al tempo stimato in 60.000.000 € (sessanta milioni di Euro).

Le principali criticità emerse nella fase istruttoria sono contenute nei pareri del Comune di Besenello e del Comprensorio C10 e riguardano principalmente i seguenti aspetti:

- l'impianto è collocato in centro valle e rappresenta un nuovo probabile nucleo di sviluppo urbano staccato dai centri esistenti;*
- l'area sottratta all'agricoltura appare decisamente estesa rispetto alle necessità;*
- le volumetrie previste, sia dal punto di vista planimetrico che soprattutto per il loro sviluppo in altezza, provocano un impatto dirompente nel centro della valle;*
- gli impianti previsti sono in parte scoperti e possono provocare fastidi e inconvenienti nelle zone limitrofe, si tenga presente la notevole vicinanza alla struttura della zona commerciale - produttiva del Comune di Besenello;*
- la valutazione e l'individuazione del punteggio delle aree agricole occupate sono presenti in termini semplificati e non analitici come sarebbe opportuno secondo una valutazione ambientale corretta.*



Figura 1-1: Depuratore di Trento 3, soluzione progettuale A dell'anno 2004.

Alla luce di queste considerazioni veniva chiesto alla PAT lo spostamento dell'intera struttura in posizione più defilata rispetto al centro della valle dell'Adige, proponendo di valutare quale alternativa la collocazione dell'impianto nell'area posta immediatamente a sud della zona commerciale-produttiva dell'Acquaviva e compresa fra la S.S. 12 e la montagna, eventualmente coinvolgendo anche il Comune di Calliano. Il progetto avrebbe dovuto prevedere la costruzione degli edifici di controllo e ricerca in fregio alla strada mentre le attrezzature e gli impianti tecnologici avrebbero dovuto essere realizzati all'interno della montagna.

La soluzione avrebbe offerto indubbi vantaggi sotto i profili paesaggistico-ambientale (posizione defilata), visivo, e di occupazione di terreno (scarso valore agricolo). Il maggior onere derivante dallo scavo in roccia degli spazi necessari per ospitare gli impianti sarebbe stato compensato dai minori costi di esproprio dei terreni.

Il 29 dicembre 2005 il Servizio Opere igienico sanitarie depositava quale integrazione al procedimento di VIA, la documentazione progettuale relativa alla soluzione in galleria dell'impianto di depurazione.

L'impianto, sempre con potenzialità pari a 150.000 AE, era previsto in loc. Boschi Spessi nel Comune di Calliano (immediatamente a valle del confine con il Comune di Besenello) andando a sfruttare gli spazi lasciati liberi dall'attività d'estrazione dell'inerte dal detrito di falda (cava della ditta SESI snc).

L'impianto era previsto in parte in galleria e in parte all'esterno. La galleria era prevista strutturata su tre tronconi: due di circa 500 m di profondità e uno di profondità pari a circa 250 m di circa collegate perpendicolarmente tra loro.

Una parte dell'infrastruttura depurativa era prevista in comune di Trento. In particolare la parte dell'impianto riguardante la grigliatura e il pompaggio dei liquami verso le vasche di trattamento era prevista nelle campagne dove doveva trovare posto la precedente soluzione "Chitarra" con dimensioni ovviamente molto più contenute. Agli atti non risulta che tale soluzione sia stata esaminata da altre

strutture PAT ma è rimasta in attesa dell'esecuzione del preforo esplorativo progettato nel dicembre 2006, appaltato nel giugno 2008 e ultimato nel marzo 2009.

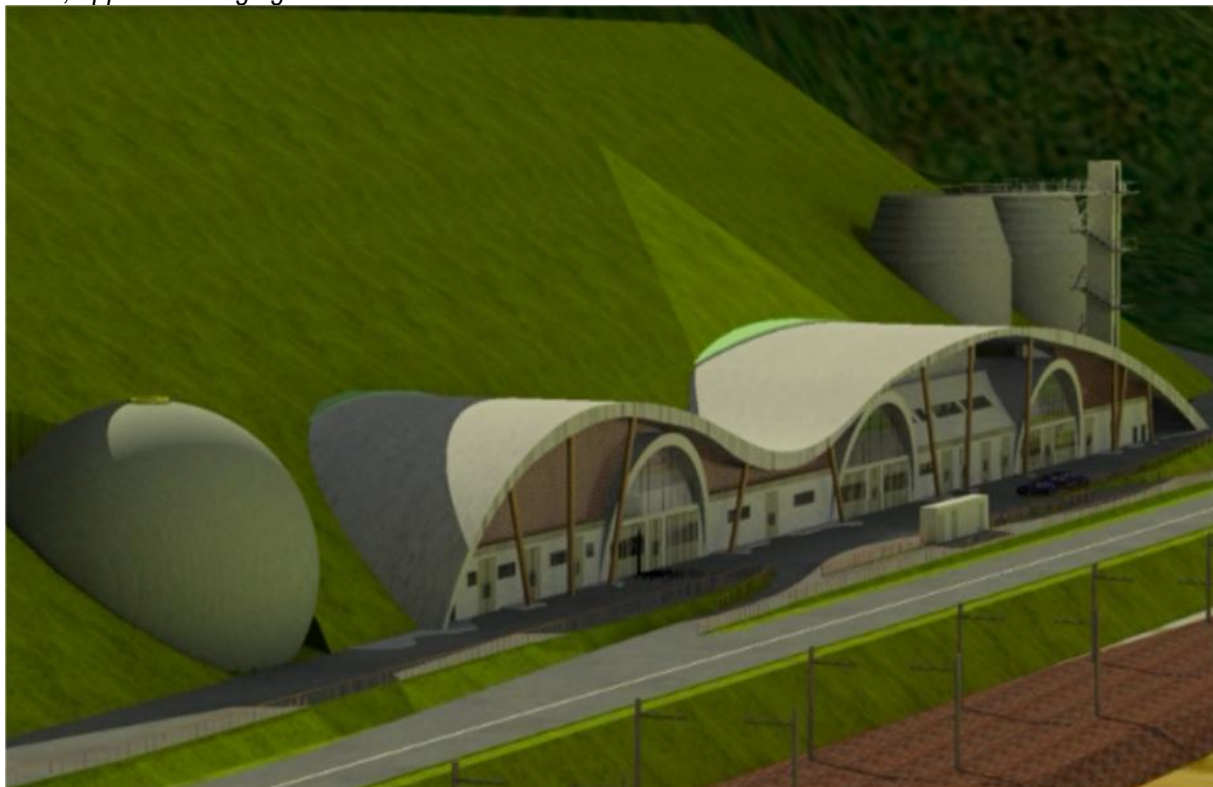


Figura 1-2: Planimetria e corografia Depuratore di Trento 3 soluzione B1 con 3 gallerie.

Il preforo esplorativo ha riscontrato un'importante venuta d'acqua a circa 320 m di profondità con conseguente presa d'atto dell'impossibilità di spingere le gallerie sino ai previsti 500 m di profondità. Per quanto riguarda la conformità urbanistica anche questo progetto non era previsto dagli strumenti pianificatori. Il costo dell'opera allora preventivato era di 170.000.000 € (centosettanta milioni di Euro). In data 14 giugno 2010 l'Agenzia per la depurazione della PAT ha depositato presso il Servizio Valutazione ambientale la domanda di compatibilità ambientale relativa al progetto preliminare denominato "Impianto di depurazione di Trento Tre, aggiornamento della soluzione in galleria", ricadente nei Comuni di Trento, Besenello e Calliano. La domanda è corredata dal progetto preliminare dell'intervento, dallo studio d'impatto ambientale (SIA) e dal relativo riassunto non tecnico.

Il progetto presentato riguarda la realizzazione di un impianto di depurazione con potenzialità pari a 150.000 AE (abitanti equivalenti) a servizio dei Comuni di Besenello, Calliano, Aldeno, Cimone, Garniga e delle frazioni di Romagnano e Mattarello del Comune di Trento. La soluzione proposta prevede la realizzazione di una stazione di grigliatura e sollevamento in prossimità della località "Acquaviva" di Mattarello nel comune di Trento mentre il nucleo centrale dell'impianto è previsto collocato in cinque gallerie al di sotto del versante montuoso in località "Cava dei Boschi Spessi" in comune di Calliano (localizzazione coincidente con la soluzione in galleria a tre canne).

L'impianto sarà realizzato in parte in galleria, ed in parte all'esterno. La galleria sarà strutturata su cinque tronconi di circa 300 metri. I quattro tronconi esterni conterranno la linea di sedimentazione primaria, di ossidazione, di prede nitrificazione e denitrificazione e di sedimentazione secondaria. Il troncone centrale invece, conterrà la parte finale di filtrazione e debatterizzazione, oltre all'impianto di filtraggio e di riscaldamento dell'aria. All'esterno verranno installati gli impianti di trattamento dei fanghi, oltre alla palazzina tecnologica e dei servizi. Inoltre verrà realizzato uno svincolo stradale per permettere l'accesso all'impianto dalla vicina SS 12.

Per consentire eventuali futuri potenziamenti, tutti i compatti sono anche verificati idraulicamente per un carico corrispondente a 300.000 AE e si è adottato un processo depurativo dotato di flessibilità tale da poter essere adattato senza necessità di ulteriori opere civili anche per la maggiore potenzialità.

L'avviso di deposito del progetto e dello Studio d'impatto ambientale presso il Servizio Valutazione ambientale è stato pubblicato sul BUR in data 9 luglio 2010. Da tale data sono pertanto partiti i tempi istruttori per la procedura di valutazione dell'impatto ambientale relativa alla nuova soluzione progettuale.

Per quanto riguarda la conformità urbanistica si osserva come, rispetto alle soluzioni precedentemente descritte, sia nel frattempo intervenuto il nuovo PUR Il PUP vigente nella cartografia del sistema insediativo e reti infrastrutturali, riporta, anche se non proprio nella collocazione esatta del progettato impianto, la previsione di un impianto di depurazione in progetto. La cartografia del PUP riporta infatti il depuratore nell'area a cava immediatamente a nord rispetto a quella dove realmente risulta essere previsto. Il costo dell'opera ora in esame è stato stimato in 190.000.000 € (centonovanta milioni di Euro).

Allo stato attuale dunque risultano depositate due pratiche di VIA la prima relativa alla soluzione esterna con eventuale alternativa la soluzione a tre canne (versione 2004) e quella da ultimo depositata in data 14 giugno 2010.

Le considerazioni che si possono sviluppare in tal senso sono le seguenti:

- a) la soluzione a tre canne non risulta più realizzabile per i problemi idrogeologici riscontrati durante la realizzazione del preforo esplorativo;*
- b) la soluzione esterna "Chitarra" non risulta più attuale anche in considerazione delle nuove previsioni urbanistiche che hanno localizzato, anche se non in maniera esattamente corretta, il depuratore in prossimità del versante montuoso.*

In data 27 luglio 2010 si è tenuto un sopralluogo nell'area della prevista realizzazione dell'impianto in galleria. Nel corso del sopralluogo è stato esposto il progetto da parte del proponente e si è fatta la visita al preforo esplorativo. Nel corso del sopralluogo le Amministrazioni comunali presenti hanno sollevato perplessità in merito alla collocazione in galleria dell'impianto di depurazione, anche rispetto ai costi di realizzazione. Lo stesso proponente ha peraltro avanzato, già in sede di sopralluogo, la possibilità di collocare l'impianto esternamente al versante roccioso, andando ad occupare, in senso parallelo alla statale 12, l'area di cava. Secondo le considerazioni espresse dal proponente tale soluzione comporterebbe una sensibile riduzione dei costi di realizzazione e di gestione del sistema.

Successivamente, nel corso dell'istruttoria di VIA, sono pervenuti, tra gli altri, i pareri delle Amministrazioni comunali di Calliano e Besenello: entrambe le Amministrazioni hanno espresso parere negativo in ordine al progetto attualmente sottoposto a valutazione d'impatto ambientale.

Il Comune di Calliano rappresenta perplessità in merito al rischio di intercettazione della falda acquifera e auspica la verifica della fattibilità di realizzare l'opera nella fascia di terreno compresa tra la SS n. 12 e la parete rocciosa e dunque all'esterno del versante roccioso.

Il Comune di Besenello giustifica il proprio parere negativo ponendo l'evidenza sulle problematiche di potenziale aumento dell'intercettazione della falda acquifera, sui costi di realizzazione e gestione dell'opera, sullo smaltimento dei materiali di scavo per la realizzazione delle gallerie, sui tempi di realizzazione, sull'impossibilità di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e sulla mancata chiarezza in merito all'effettiva potenzialità dell'impianto.

Con riferimento agli aspetti legati all'idrogeologia il parere del SUAP, pur esprimendo parere positivo, solleva alcune perplessità in merito all'opportunità di collocare l'impianto "all'unghia del maggiore acquifero potabile situato alle porte del capoluogo".

L'Agenzia provinciale per l'energia pone in rilievo alcuni aspetti legati alle esigenze energetiche dell'opera.



Figura 1-3: immagini che rappresenta depuratore con soluzione in galleria

Per le motivazioni citate l'Agenzia per la Depurazione ha sviluppato una ulteriore ipotesi progettuale, denominato nuovo progetto alternativo dell'impianto di depurazione di Trento 3 denominato "versione

sottomonte” presentato dall'Agenzia per la Depurazione. Questo studio è l'aggiornamento ed integrazione di alcune componenti ambientali del precedente Studio d'impatto ambientale.

1.2 DESCRIZIONE PRELIMINARE

L'oggetto del presente Studio di impatto ambientale è la realizzazione dell'impianto di depurazione biologico al servizio dei Comuni di Besenello, Calliano, Aldeno, Cimone, Garniga e delle frazioni di Romagnano, Mattarello appartenenti al comune di Trento. Da Trento inoltre saranno convogliati i liquami attualmente conferiti al depuratore di Trento Sud. L'impianto verrà realizzato sul versante occidentale del monte “Spizon” del gruppo della Vigolana – in loc. Boschi Spessi, nel C.C. Calliano II, come mostrato nella figura seguente, andando a sfruttare parzialmente gli spazi lasciati liberi dall'attività di estrazione dell'inerte dal detrito di falda.



*Figura 1-4: Ambito di studio che mostra la localizzazione dell'impianto.
(cerchiato in rosso) (Fonte: SIAT)*

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto atto al trattamento biologico di chiarificazione con sistemi ad alto rendimento dei liquami provenienti dalla fognatura civile a servizio di un bacino scolante che comprende i Comuni di Aldeno, Besenello, Calliano, Cimone, Garniga, Trento e parte di Villa Lagarina per una potenzialità complessiva di **300.000** abitanti equivalenti. Poiché, in un primo tempo, si prevede il trattamento di 150.000 AE, corrispondenti all'apporto dei reflui ora gravitanti sul depuratore di Trento Sud (100.000 AE) e al contributo dell'hinterland meridionale della città (Comuni di Calliano, Besenello, Aldeno, Cimone e Garniga), e solo in un secondo tempo verrà collegato al nuovo impianto anche il depuratore di Trento Nord (120.000 AE), il progetto prevede l'esecuzione in due lotti funzionali: il primo lotto prevede l'esecuzione di tutte le opere civili tranne le due linee di trattamento biologico sud, mentre dalle opere elettromeccaniche sono stralciate, oltre a quanto compreso nella parte non realizzata, anche 5 pompe e 2 griglie dal sollevamento in ingresso, 5 pompe da quello in uscita, 9 soffianti, 2 ispessitori meccanici fanghi, 1 impianto di disidratazione con centrifuga e 6 filtri finali. La potenzialità complessiva del nuovo depuratore è stata determinata in 300.000 AE per tener conto oltre che della somma delle capacità degli impianti sostituiti, anche del presumibile aumento delle

utenze collegate in conseguenza di nuove previsioni urbanistiche (nuove zone residenziali nella zona Nord di Trento e nelle frazioni Romagnano e Mattarello).

La soluzione presentata in questo progetto si propone come alternativa alla realizzazione del progetto in galleria, già oggetto di una precedente elaborazione progettuale, mantenendo però l'ubicazione dell'impianto in corrispondenza del piede della montagna.



Figura 1-5: progetto del depuratore di Trento Tre in galleria

Questa soluzione consente di limitare l'occupazione di suolo agricolo pregiato alla sola area dell'edificio grigliatura/sollevamenti.

Infatti l'area di sedime per il comparto di grigliatura, il sollevamento iniziale ed il sollevamento finale dell'impianto di depurazione è stata individuata in località "Acquaviva" di Mattarello, a cavallo dei comuni di Trento e Besenello, in zona destinata ad area agricola primaria dai vigenti P.R.G. di Trento e P.R.G.I. di Calliano e Besenello, mentre il nucleo principale dell'impianto di depurazione è stato invece ubicato al piede della montagna in località "Cava dei boschi spessi".



Figura 1-6: Inquadramento geografico della zona dove sarà realizzato l'impianto di depurazione Trento Tre "soluzione sottomonte".



Figura 1-7: Inquadramento geografico della zona dove sarà realizzato l'impianto di depurazione Trento Tre "soluzione sottomonte".

2 DESCRIZIONE DI MASSIMA DEL PROGETTO

2.1 GENERALITA'

La potenzialità complessiva del nuovo depuratore è stata determinata in 300.000 AE per tener conto oltre che della somma delle capacità degli impianti sostituiti, anche del presumibile aumento delle utenze collegate in conseguenza di nuove previsioni urbanistiche (nuove zone residenziali nella zona Nord di Trento e nelle frazioni Romagnano e Mattarello).

La soluzione presentata in questo progetto si propone come alternativa alla realizzazione delle gallerie, già oggetto di una precedente elaborazione progettuale, mantenendo però l'ubicazione dell'impianto in corrispondenza del piede della montagna, il che consente di limitare l'occupazione di suolo agricolo pregiato alla sola area dell'edificio grigliatura/ sollevamenti.

Infatti l'area di sedime per il comparto di grigliatura, il sollevamento iniziale ed il sollevamento finale dell'impianto di depurazione è stata individuata in località "Acquaviva" di Mattarello, a cavallo dei comuni di Trento e Besenello, in zona destinata ad area agricola primaria dai vigenti P.R.G. di Trento e P.R.G.I. di Calliano e Besenello, mentre il nucleo principale dell'impianto di depurazione è stato invece ubicato al piede della montagna in località "Cava dei boschi spessi".

Dal punto di vista urbanistico, l'opera in progetto comunque è da considerarsi come "opera di infrastrutturazione del territorio" realizzabile ai sensi dell'art. 30 delle norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale anche in difformità alle prescrizioni urbanistiche di zona.

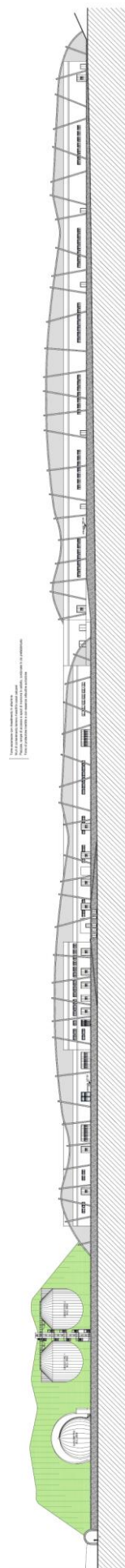
Il depuratore è previsto completamente coperto. La copertura assolve la funzione primaria di protezione dall'eventuale caduta di massi dalla parete rocciosa soprastante ed è dimensionata per assorbire senza danni il peggior evento prevedibile per la localizzazione scelta (impatto sul soprastante strato smorzante in sabbia di un masso da 5000 kg ad una velocità di 70m/s). I dettagli preliminari della struttura appaiono negli elaborati grafici.

Un'altra peculiarità dell'impianto consiste nella presenza di un trattamento supplementare di denitrificazione biologica e di defosfatazione chimico-fisica dell'effluente, attivabile quest'ultimo qualora lo richiedano le caratteristiche del corpo idrico ricettore: per tale scopo specifico il progetto prevede infatti l'installazione di tutte le necessarie apparecchiature, comprese quelle di filtrazione finale.

Dal punto di vista energetico la presente soluzione "sottomonte" presenta i seguenti notevoli vantaggi rispetto alla soluzione "a 5 gallerie": – riduzione del 25% della prevalenza geodetica del sollevamento iniziale; – riduzione del 18% dei volumi interni da riscaldare e deodorizzare.



Figura 2-1: planimetria e prospetto del depuratore di Trento 3 versione sottomonte



Le principali fasi di trattamento dei liquami risultano essere:

- grigliatura fine automatica;
- dissabbiatura – flottazione aerata – classificazione sabbie;
- sedimentazione primaria - defosfatazione "in linea";
- trattamento secondario e terziario: pre-denitrificazione, ossidazione-nitrificazione, denitrificazione e decantazione finale con ricircolo fanghi;
- flocculazione;
- filtrazione finale;
- debatterizzazione con ipoclorito di sodio e misura di portata; Il trattamento fanghi si compone di:
- preispessimento;
- stabilizzazione anaerobica dei fanghi di supero;
- postispessimento fanghi stabilizzati
- condizionamento e disidratazione meccanica;
- invio acque madri in testa al trattamento.

Di tutti i comparti elencati è data una sintetica illustrazione nella relazione generale di progetto.

2.2 STIMA DEI COSTI E DEI BENEFICI

2.2.1 COSTI

I costi relativi all'impianto di depurazione Trento 3 possono suddividersi in due gruppi:

- costi di investimento;
- costi di gestione.

Concettualmente questi due tipi di costi sono molto differenti tra loro. Innanzitutto i primi sono costi che si verificano in un'unica fase detta di cantiere. Vale a dire che si riferiscono alla costruzione dell'impianto che vengono sostenuti nella fase iniziale una volta per tutte e vengono ammortizzati durante tutta la vita dell'impianto. Le valutazioni dei tecnici progettisti consentono di fissare la durata delle opere da realizzare. Sono valori che si riferiscono alla realizzazione di:

- opere edili;
- opere meccaniche;
- opere elettromeccaniche;
- opere complementari (accessibilità all'impianto);
- interventi di mitigazione dell'impatto ambientale.

Un'importante fetta dei costi di investimento è costituita nel progetto in questione dai costi relativi alla realizzazione delle gallerie dove verrà situato l'impianto.

Per quanto riguarda i costi di gestione si intendono quelli che accompagnano la vita e l'attività dell'impianto, spese che si presentano annualmente e che si distribuiscono in varie voci, quali:

- appalto servizio di gestione
- energia
- trasporti
- smaltimento fanghi
- ricambi
- manutenzioni
- altre spese.

Per quanto riguarda i **costi di costruzione dell'impianto** la spesa complessivamente stimata per queste attività dal Agenzia per la depurazione della Provincia Autonoma di Trento è pari ad una spesa totale pari a **145.000.000 Euro** suddivisa in due lotti:

- 1) primo lotto da 100.000.000 Euro per la realizzazione di un impianto da 150.000 Abitanti equivalenti, la stazione di sollevamento e la linea del trattamento fanghi;
- 2) secondo lotto da 45.000.000 Euro per il completamento dell'impianto e la realizzazione delle opere elettromeccaniche per avere un impianto funzionante che possa trattare 300.000 A/E.

La stima dei **costi di gestione** risulta più difficoltosa rispetto alle precedenti tipologie. Infatti non ci sono precisi parametri di riferimento su cui basarsi, quindi il valore da assegnare a tali spese deve essere ricostruito sulla base di dati rilevati su altri impianti di depurazione presenti nella Provincia Autonoma di Trento. È bene ricordare inoltre che il depuratore Trento 3 presenta dimensioni e potenzialità (300.000 A/E) ben superiori alla media degli impianti presenti sul territorio circostante, rendendo quindi particolarmente difficoltoso determinare la stima dei costi di gestione.

2.2.2 BENEFICI

I benefici che conseguono alla realizzazione dell'impianto di depurazione biologico civile delle acque reflue di Trento 3 si possono ricondurre essenzialmente a due categorie:

- Benefici diretti
- Benefici indiretti.

I benefici diretti sono quantificabili in maniera immediata a valori monetari, quindi risultano da questo punto di vista facilmente misurabili e quantificabili, rendendoli immediatamente confrontabili con il lato dei costi. Per quanto riguarda i benefici indiretti, o altrimenti detti non monetari, l'operazione di associare ad un beneficio un valore, in questo caso di tipo monetario, non risulta di così immediata realizzazione, ma necessita l'applicazione di particolari metodologie di stima, chiare e condivise, pur nella consapevolezza del livello di soggettività ed aleatorietà che le caratterizza. La stima del valore monetario non è pertanto così intuitiva come per l'insieme dei benefici diretti, pur influenzando necessariamente in maniera importante sul totale dei benefici che scaturiscono dalla realizzazione dell'opera di depurazione. I maggiori problemi legati all'analisi costi benefici derivano infatti dalla definizione del valore monetario di beni intangibili o incommensurabili, come quelli ambientali.

3 STATO DELL'AMBIENTE ED EFFETTI DEL PROGETTO

3.1 SUOLO SOTTOSUOLO

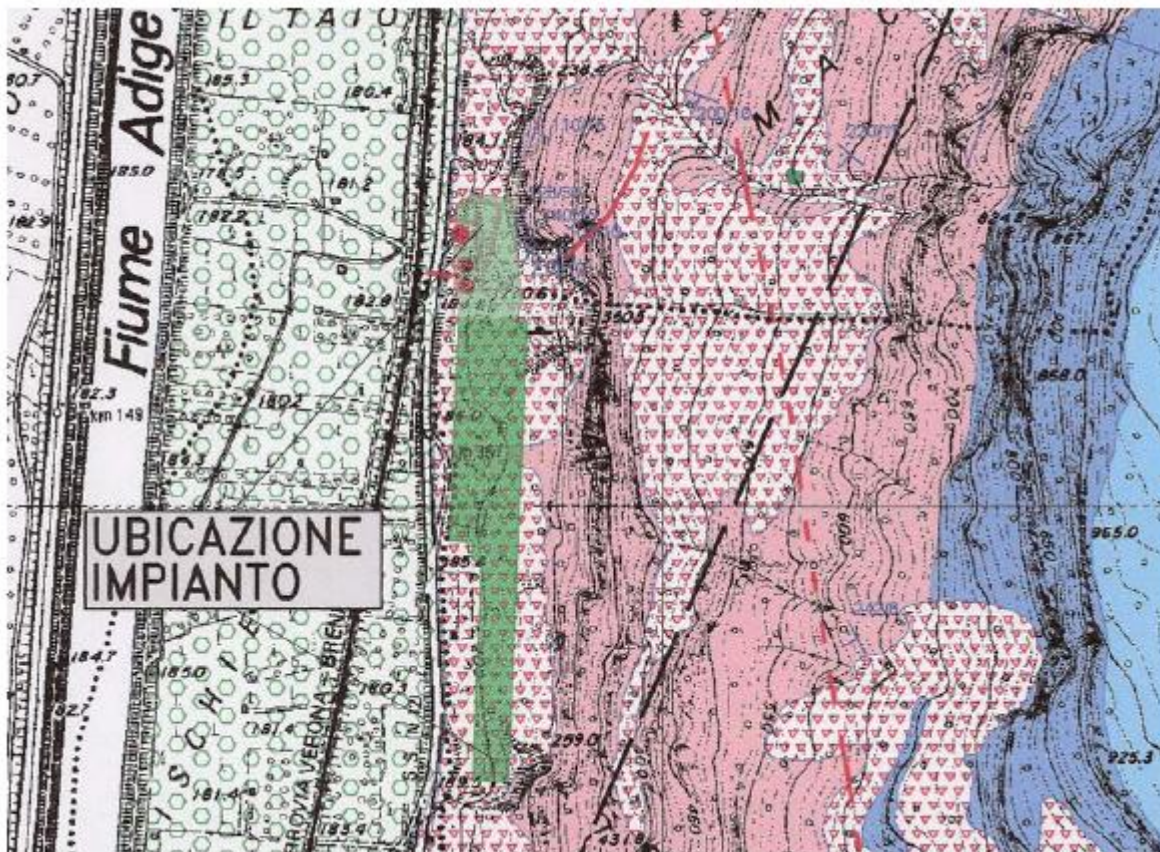
3.1.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il depuratore sarà posizionato nella fascia compresa tra la S.S. 12 del Brennero e le pareti rocciose della vigolana. Il versante occidentale della Vigolana si sviluppa verso l'alto con superfici sub-verticali (pareti rocciose) interrotte da terrazzi di ampiezza variabile. Complessivamente ha una pendenza media compresa tra l'80 e il 90% e un dislivello morfologico notevole in quanto si passa da una quota massima di 1100 m s.l.m. fino al fondovalle posizionato a quota 180,5 m s.l.m.. Il versante nel tratto più basso è rappresentato da pareti rocciose alte mediamente 100-200m che si raccordano con il fondovalle tramite una falda detritica con pendenze medie del 45-50%. Ai piedi di quest'ultima passano la S.S.12 del Brennero e la linea ferroviaria Verona - Monaco. La Carta geologica di sintesi allegata al P.U.P. classifica l'area interessata dal progetto come "1 – Aree ad elevata pericolosità geologica e idrogeologica" per la possibilità che si verifichino frane di materiale roccioso dal versante. Per mettere in sicurezza gli edifici e i digestori posizionati esternamente al versante, e quindi soggetti al rischio di caduta massi, è stata prevista la realizzazione di una difesa passiva costituita da un sistema tomo (rilevato) – vallo. Per mettere in sicurezza il depuratore sarà prevista una copertura per ammortizzare eventuale caduta di massi sulla struttura.

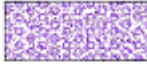
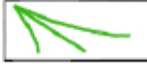
Come mostrato dalla figura seguente (estratto della carta geologica), l'impianto sarà collocato in zona caratterizzata da detrito di versante che rappresenta il raccordo tra il piede delle pareti rocciose e la pianura alluvionale di fondovalle.

Esso è costituito da materiale detritico a spigolo vivo e da una granulometria che varia dalle ghiaie ai grossi blocchi immersi in una matrice fine sabbioso-limosa. Parte di questo materiali saranno utilizzati e movimentati per poter realizzare il tomo-vallo.

La circolazione idrica all'interno del massiccio della Vigolana è legata ad una permeabilità per fratturazione. Questo significa che l'acqua può circolare nell'ammasso roccioso seguendo vie preferenziali rappresentate dalle discontinuità strutturali (fratture e stratificazione). Il valore della permeabilità sarà quindi legato soprattutto al grado di fratturazione dell'ammasso roccioso e alla composizione dello stesso.



LEGENDA

	CALCARI DELLA VAL VELA		DEPOSITO GLACIALE
	FORMAZIONE DI RAIBL (AFF/SUB-AFF)		DEPOSITI ALLUVIONALI
	DOLOMIA PRINCIPALE (AFF/SUB-AFF)		DETRITO DI VERSANTE CON GROSSI BLOCCHI
	GRUPPO DEI CALCARI GRIGI (AFF/SUB-AFF)		DETRITO INDIFFERENZIATO
	VULCANITI BASALTICHE		DEBRIS FLOW
			FAGLIA ACCERTATA
			FAGLIA PRESUNTA

3.1.2 EFFETTI DEL PROGETTO SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

Dall'analisi della situazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area e del sito in cui si inserirà il nuovo depuratore, le relazioni geologiche non evidenziano particolari interferenze.

Lo spostamento del depuratore in esterno e non più in galleria garantisce la non interferenza dell'impianto stesso con le venute d'acqua presenti all'interno della montagna e incontrate durante lo scavo del cunicolo esplorativo, inoltre l'impianto di depurazione sarà realizzato sopra il livello di falda rilevato in data 10/06/2009.

La stazione di sollevamento avrà vasche che saranno realizzate al di sotto del livello di falda misurato nel novembre 2001, la stazione è stata progettata per resistere alle spinte idrostatiche; come indicato in relazione geologica la stazione di pompaggio non costituirà un'interferenza alla circolazione idrica sotterranea.

Il depuratore è previsto completamente coperto. La copertura assolve la funzione primaria di protezione dall'eventuale caduta di massi dalla parete rocciosa soprastante ed è dimensionata per assorbire senza danni il peggior evento prevedibile per la localizzazione scelta (impatto sul soprastante strato smorzante in sabbia di un masso da 5000 kg ad una velocità di 70m/s).

Durante le fasi di cantiere sarà necessario, come per altro nel caso in cui si fosse prevista la realizzazione dell'impianto in galleria, mettere in sicurezza il versante per evitare cadute di massi sul cantiere stesso.

Per una corretta progettazione è stata sviluppata una relazione tecnica per caratterizzare dal punto di vista sismico l'area destinata ad ospitare il nuovo depuratore.

Secondo quanto previsto il terreno detritico scavato in loco sarà completamente riutilizzato per la sistemazione dei piazzali, per i riempimenti e per la realizzazione del tomo di protezione.

3.2 CLIMA ACUSTICO

3.2.1 SORGENTI ATTUALI E RECETTORI SENSIBILI

Le sorgenti di rumore si possono dividere in "fisse" e in "mobili". Le fonti fisse sono quelle che dipendono dall'attività umana e che agiscono stabilmente sul territorio (il capolinea e la fermata di un autobus, una discoteca, un'officina, la rimozione dei rifiuti da un cassonetto, le attività di pulizia della strada, i cantieri edili, i parcheggi). Per queste sorgenti è possibile determinare sia il luogo da cui proviene l'emissione sonora che la sua durata nel tempo. Sono invece considerate sorgenti mobili tutte quelle sorgenti per le quali non è possibile stabilire a priori la localizzazione (ad esempio un'automobile o un aereo in movimento).

Le principali tipologie di sorgenti di rumore sono:

Traffico veicolare

È la principale fonte di rumore in ambiente urbano ed extraurbano ed è originato dal flusso di veicoli. Il livello di rumore dipende da diversi parametri quali il flusso di veicoli, il tipo di veicoli, il tipo d'asfalto o fondo stradale, la presenza e le dimensioni degli edifici lungo la strada, le condizioni microclimatiche.

Traffico ferroviario

È originato dal flusso dei convogli ferroviari che attraversano le città o agglomerati di edifici lungo il suo percorso: Il livello di rumore dipende dal flusso e dalla velocità dei convogli, dalla presenza e dalla dimensione degli edifici lungo la linea ferroviaria, dalle condizioni microclimatiche.

Sorgenti puntuali di rumore

Gli impianti industriali o macchinari sono fonti puntuali di rumore. Le sorgenti possono essere fisse se la loro localizzazione è costante nel tempo (esempio: impianto di condizionamento di uno stabilimento, locale pubblico, ecc....) oppure possono essere mobili (esempio: macchine agricole, ecc...).

Gli effetti dell'esposizione al rumore sull'uomo sono essenzialmente di due tipi, a seconda della natura, dell'intensità e della durata dell'evento sonoro.

- 1 Danno acustico in presenza di alterazione più o meno irreversibile dell'apparato uditivo e vestibolare. Esso è legato alla quantità totale di energia assorbita in funzione del tempo. La grandezza fisica di riferimento è il livello equivalente di rumore LAeq;
- 2 Disturbo in presenza di alterazioni temporanee della sfera psico-fisica. Oltre al LAeq altri parametri fisici del rumore (impulsività, componenti tonali) contribuiscono a determinarne l'entità.

Il danno da inquinamento acustico possiede alcune specificità: aumenta con l'esposizione ma in modo non proporzionale e non trova nell'organismo, come accade per altre stimolazioni sensoriali, sistemi di accomodamento contro-regolatorio.

Nell'area interessata dal progetto non sono presenti attività industriali o artigianali con sorgenti puntuali di rumore. Il clima acustico è pregiudicato dalla presenza della ferrovia, dalla strada statale del Brennero SS 12 e dalla vicina Autostrada del Brennero. Periodicamente il clima acustico può essere influenzato dalla sporadica attività agricola eseguita nelle campagne che caratterizzano il territorio locale.

Nelle vicinanze non sono presenti degli obiettivi sensibili al rumore (né abitazioni, né edifici ad uso commerciale). Il luogo è isolato.

Anche nei pressi della stazione di sollevamento non sono presenti recettori sensibili al rumore.



Figura 3-1: Area interessata dal progetto, in evidenza le sorgenti di rumore

3.2.2 VALUTAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

Le sorgenti più significative di rumore del progettato depuratore di Trento Tre potrebbero essere presenti nelle seguenti attività:

Grigliatura: questa è la prima operazione unitaria che si incontra nel trattamento delle acque. Essa consiste nell'attraversamento dell'acqua da trattare fra barre, vagli, ecc. Il rumore potrebbe essere causato dalla fase di allontanamento meccanico del materiale grigliato.

Sollevamento: il sollevamento del liquido per passare da una vasca all'altra o dai vari condotti è effettuato utilizzando delle pompe elettriche o coclee (più silenziose) che possono essere sorgenti significative di rumore.

Produzione di aria compressa: Questo processo è necessario per il corretto funzionamento delle vasche di ossidazione. La produzione di aria compressa avviene con dei potenti

compressori che potrebbero essere la sorgente di rumore più significativa dell'impianto. Come definito dal progetto saranno installati impianti tali da garantire un livello acustico rilevabile inferiore ai 40 dBA.

Trattamento meccanico dei fanghi: questa operazione di disidratazione dei fanghi può avvenire utilizzando centrifughe o nastropresse che solitamente, a causa del movimento di numerose parti meccaniche, è una sorgente significativa di rumore negli impianti di depurazione.

Produzione di energia elettrica con motori a pistoni: nell'impianto di depurazione avviene l'operazione di recupero del biogas per la produzione dell'energia elettrica. Quest'attività si dovrebbe svolgere con dei motori a pistoni (motori diesel opportunamente modificati) che saranno sicuramente sorgente significativa di rumore confinata all'interno del depuratore

Impianto di condizionamento ed aerazione dei locali del depuratore: gli impianti di aerazione e condizionamento potrebbero essere una sorgente significativa di rumore soprattutto per le dimensioni notevoli dell'impianto in esame.

Tutte le sorgenti descritte precedentemente saranno collocate internamente agli edifici e saranno con sistemi di insonorizzazione.

L'aumento del traffico sulla SS 12 dovuto alla presenza del depuratore è trascurabile e quindi anche il rumore prodotto avrà un impatto minimo sull'ambiente.

Si prevede che il livello di emissione di rumore provocato dagli impianti sarà superiore ai 40 dBA solo all'interno degli spazi di pertinenza del depuratore e dell'impianto di sollevamento.

3.3 QUALITÀ DELL'ARIA: EMISSIONI IN ATMOSFERA ED ODORI

3.3.1 EMISSIONI DI ODORI DA UN IMPIANTO DI DEPURAZIONE BIOLOGICO

Alla luce di quanto osservato nelle condizioni chimico-fisiche e biologiche che stanno alla base del fenomeno di formazione degli odori è possibile fornire un quadro generale di quelle che sono le potenziali fonti di generazione lungo il processo di trattamento delle acque.

Le possibili sorgenti sono:

- a) Pretrattamento meccanico: in questa fase i gas maleodoranti presenti nel liquame vengono rilasciati in atmosfera per effetto della turbolenza che si realizza nella fase di grigliatura. Possono essere fonti di odore anche i corpi solidi grigliati e le sostanze inerti separate dal liquame, soprattutto se il loro smaltimento è preceduto da un lungo periodo di accumulo.
- b) Sedimentazione primaria: in questa fase i liquami subiscono sensibili depressioni del potenziale di ossido-riduzione, favorendo così lo sviluppo di odori. Il fenomeno può essere più o meno intenso in funzione del grado di ossigenazione del liquame.
- c) Trattamento dei fanghi: i fanghi primari o secondari rappresentano una potenziale fonte di odore in quanto contengono elevate concentrazioni di sostanze organiche putrescibili. Uno studio condotto in Giappone ha identificato proprio in essi la causa della maggior parte di proteste per emissione di cattivi odori che giungono da parte della popolazione residente.
- d) Sedimentazione secondaria: si possono avere odori sgradevoli solo se il tempo di ritenzione del fango è eccessivamente lungo o nel caso di fenomeni di risalita di accumuli di fango.
- e) Vasche di ossidazione: il problema odori non sussiste. (V. Mapelli, R. Vismara 1998).

In base alle considerazioni precedenti i problemi più seri risultano in gran parte localizzati nella linea di trattamento dei fanghi.

Il progetto del depuratore di Trento Tre prevede le vasche e i processi di depurazione avvengano in ambienti chiusi, mantenuti in leggera depressione allo scopo di impedire che gli odori possano propagarsi in atmosfera, all'esterno degli ambienti di trattamento.

L'impianto saranno dotate di ventilazione forzata e scrubber per la deodorizzazione dell'aria prima della restituzione all'ambiente, un biofiltro garantirà l'abbattimento degli odori presenti nell'aria prelevata dagli edifici.

In particolare le fasi critiche (individuate nella tabella del paragrafo precedente) per la produzione degli inquinanti odorigeni, saranno così gestite:

- a) La fase di grigliatura avverrà in locale chiuso, i container del materiale grigliato che potrebbero essere causa di odori sgradevoli saranno tenuti all'interno dell'edificio e verranno svuotati con regolarità per evitare l'innescarsi di reazioni di fermentazione;
- b) La fase di sedimentazione primaria è sicuramente critica per la produzione degli odori. Nel progetto del depuratore di Trento Tre, le vasche saranno in ambiente chiuso,;
- c) L'ispessimento dei fanghi avverrà in ambiente chiuso ed in condizioni di depressione;
- d) La digestione anaerobica dei fanghi avverrà, per definizione, in ambiente chiuso;
- e) I fanghi dopo la digestione anaerobica passeranno attraverso un ispessitore ed infine verranno stoccati in cassonetti per lo smaltimento in discarica. Questa attività avverrà in ambiente chiuso. All'interno di questo locale avviene anche l'operazione di caricamento del container sul mezzo di trasporto.

Oltre all'impiego di sistemi di deodorizzazione, l'eventuale emissione di odori sgradevoli è prevenuta alla fonte con l'adozione di scelte progettuali volte al confinamento ed isolamento delle zone a più elevato rischio di produzione di odori - in specie la grigliatura la flottazione e la disidratazione-stoccaggio fanghi - e sarà garantita con un accurata gestione.

3.3.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Nell'area interessata dallo studio non sono presenti delle sorgenti fisse e significative di inquinamento atmosferico. La strada statale S.S. 12 del Brennero e l'autostrada Brennero-Modena contribuiscono al peggioramento della qualità dell'aria dell'area oggetto di studio.

Il depuratore di Trento Tre prevede il recupero del biogas prodotto dai fanghi di depurazione. In particolare è prevista la costruzione di un digestore anaerobico nella zona nord dello stabilimento che avrà capacità massima tale da produrre fino a 5200 Nmc/giorno di biogas da valorizzare ai fini energetici.

3.3.3 EMISSIONI DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Lo scavo e la movimentazione del terreno sono le fasi più critiche del processo di costruzione del depuratore. Durante queste attività le emissioni inquinanti dei numerosi mezzi di trasporto e delle macchine da scavo potrebbero contribuire ad un lieve e temporaneo peggioramento della qualità dell'aria della zona interessata dal progetto.

Il sollevamento della polvere, dovuto alla movimentazione terra e al passaggio dei mezzi pesanti sulle piste del cantiere, sarà un fenomeno con intensità rilevante. Per ridurre l'impatto di quest'attività sulla qualità dell'aria potranno essere adottate delle soluzioni tecniche convenzionali, come: pulire le ruote dei mezzi di trasporto all'uscita del cantiere e bagnare le vie di comunicazioni e i piazzali; nebulizzare acqua lungo il perimetro del cantiere in corrispondenza delle strade. Questi metodi dovrebbero garantire un limitato fenomeno di sollevamento della polvere in aria.

3.4 SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E BILANCIO ENERGETICO

3.4.1 BILANCIO ENERGETICO

Nella tabella seguente sono riportati i consumi di energia elettrica degli impianti di depurazione attualmente attivi (che saranno dismessi) e i consumi previsti dell'impianto di depurazione di Trento 3.

Consumo impianti attuali [Kwh] Mattarello, Romagnano, Aldeno, Trento Sud, Trento Nord	Consumo nuovo depuratore Trento 3 [Kwh]
8.582.033	7.000.000
Consumo stazioni di sollevamento	Consumo futura stazione di sollevamento
Nessuna stazione	1.500.000
Produzione attuale di energia da biogas	Produzione di energia futura da biogas
700.000	4.000.000
Bilancio [kwh]	
-3.338.033	

Con il nuovo impianto, grazie alla produzione di biogas, si potranno risparmiare circa 3340000 Kwh annui.

Ai sensi dell'art. 13 del D.P.R. n° 670/72, i concessionari di grandi derivazioni a scopo idroelettrico hanno l'obbligo di fornire annualmente e gratuitamente alle Province di Trento e di Bolzano – per servizi pubblici e categorie di utenti da determinare con legge provinciale – 220 kWh per ogni kW di potenza nominale media di concessione, da consegnare all'officina di produzione o sulla linea di trasporto e distribuzione ad alta tensione collegata con l'officina stessa, nel punto più conveniente alla Provincia. Il quantitativo di energia dovuto dai concessionari per l'anno 2009, calcolato dal Servizio utilizzazione delle acque pubbliche della PAT in base alle concessioni idroelettriche in essere, corrisponde a circa 160 GWh. I depuratori beneficiano di tale agevolazione, in particolare secondo quanto indicato dalla delibera n. 408 del 5/3/2010, l'agenzia delle depurazione ha a disposizione 43.700.000 Kwh. Attualmente si può ipotizzare che il nuovo impianto di Trento 3 non potrà contribuire a modificare in termini sostanziali il Piano di cessione dell'energia ex art. 13 del d.P.R. N. 670/1972 per l'esercizio dei prossimi anni. Ovviamente questa considerazione, basata su ipotesi teoriche, sarà rivalutata, in fase di esercizio dell'impianto stesso con dati reali.

3.4.2 SOSTENIBILITÀ DELL'EDIFICIO

3.4.2.1 PREMESSA

Il Piano energetico-ambientale provinciale, approvato con deliberazione della Giunta provinciale n. 2438 del 3 ottobre 2003, prevede di ridurre le emissioni di anidride carbonica in provincia di Trento di circa 300.000 tonnellate, riservando all'efficienza energetica in edilizia un ruolo di primo piano. Fra le varie azioni elencate in tale settore, insieme ad altre iniziative di contesto, la promozione di edifici a basso consumo ricopre un ruolo determinante per garantire il raggiungimento degli obiettivi quantitativi prefissati e per aumentare la consapevolezza nei confronti del risparmio di energia.

Per raggiungere questo obiettivo, nel corso degli ultimi anni si sono poste in essere una serie di iniziative destinate, da una parte, a permettere una classificazione delle prestazioni energetiche degli edifici esistenti e, dall'altra, ad incentivare la costruzione di edifici con standard sempre più alti di risparmio energetico.

Sulla base della constatazione che la Provincia Autonoma di Trento, direttamente o tramite gli Enti funzionali, progetta, costruisce e gestisce un parco edilizio di significativa consistenza, localizzato in massima parte nelle aree urbane interessate dalle azioni di tutela della qualità dell'aria, e che, tramite contributi o sovvenzioni, può indirizzare la progettazione e la costruzione di un grande numero di edifici di Enti pubblici e di privati verso obiettivi di efficienza energetica e di sfruttamento di fonti rinnovabili, si è proceduto a disporre (delibera di giunta n. 249 del 2005) che le nuove costruzioni e le ristrutturazioni totali di edifici eseguite direttamente dalla Provincia o dagli Enti funzionali siano realizzate rispettando i requisiti obbligatori degli "Edifici a basso consumo energetico ed a basso impatto ambientale", come definiti dalla L.P. n° 14 del 29 maggio 1980 e s.m..

Successivamente con dGP n. 825 del 20 aprile 2007, integrata con dGP n. 2564 del 10 ottobre 2008, la Provincia ha ritenuto opportuno, al fine di assicurare conformità di standard tecnici per le politiche provinciali, adottare il sistema LEED di valutazione e sostenibilità degli edifici ai fini di costruzione dei nuovi edifici di diretta competenza della P.A.T. e dei propri enti funzionali.

I citati provvedimenti prevedono che per i nuovi edifici sia richiesto il rispetto dei requisiti minimi relativi almeno al livello LEED "Certificato", ferma restando la possibilità di fissare obiettivi più elevati.

3.4.2.2 IL SISTEMA LEED

Il sistema di certificazione LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è uno standard applicato in oltre 100 Paesi nel mondo, sviluppato dall'U.S. Green Building Council (USGBC), associazione no profit che promuove e fornisce un approccio globale alla sostenibilità, dando un riconoscimento alle performance virtuose in aree chiave della salute umana ed ambientale.

Gli standard LEED, elaborati dall'USGBC e presenti anche in Italia grazie al lavoro di GBC ITALIA che ne ha creato una versione locale, indicano i requisiti per costruire edifici ambientalmente sostenibili, sia dal punto di vista energetico che dal punto di vista del consumo di tutte le risorse ambientali coinvolte nel processo di realizzazione.

L'organizzazione che definisce e promuove lo standard LEED è l'US Green Building Council, associazione non-profit nata nel 1993 che oggi conta più di 20mila membri. Oltre ad un ruolo "tecnico", lo USGBC ha anche il compito di informare, sensibilizzare ed orientare la comunità verso un'edilizia ecosostenibile. Il GBC Italia, grazie ad una struttura molto simile al GBC Americano e agli ottimi rapporti con lo stesso, svolge le stesse funzioni su scala nazionale, conta oggi più di 400 associati e ha presentato il protocollo LEED Italia il 14 aprile 2010.

LEED è un sistema volontario e basato sul consenso, per la progettazione, costruzione e gestione di edifici sostenibili ad alte prestazioni e che si sta sviluppando sempre più a livello internazionale; può essere utilizzato su ogni tipologia di edificio e promuove un sistema di progettazione integrata che riguarda l'intero edificio.

LEED è un sistema flessibile e articolato che prevede formulazioni differenziate per le nuove costruzioni (Building Design & Construction – Schools – Core & Shell), edifici esistenti (EBOM, Existing Buildings), piccole abitazioni (LEED for Homes), pur mantenendo una impostazione di fondo coerente tra i vari ambiti.

GBC Italia, grazie alla collaborazione attiva e volontaria dei soci, ha lavorato per due anni all'adattamento dello standard LEED per il contesto italiano; dal 14 aprile 2010 sarà possibile utilizzare LEED Italia 2009 : Nuove Costruzioni / Ristrutturazioni.

Perché LEED?

- Stabilire uno standard comune di misurazione dei “green buildings”, definiti come edifici a basso impatto ambientale;
- Fornire e promuovere un sistema integrato di progettazione che riguarda l'intero edificio;
- Dare riconoscimento a chi realizza prestazioni virtuose nel campo delle costruzioni;
- Stimolare la competizione sul tema della prestazione ambientale;
- Stabilire un valore di mercato con la creazione di un marchio riconosciuto a livello mondiale;
- Aiutare i committenti e accrescere in loro la consapevolezza dell'importanza di costruire green;
- Trasformare il mercato e il settore delle costruzioni.

Il sistema si basa sull'attribuzione di crediti per ciascuno dei requisiti caratterizzanti la sostenibilità dell'edificio. Dalla somma dei crediti deriva il livello di certificazione ottenuto.

I criteri sono raggruppati in sei categorie, che prevedono prerequisiti prescrittivi obbligatori e un numero di performance ambientali, che assieme definiscono il punteggio finale dell'edificio:

- Sostenibilità del Sito (2 prerequisiti – 10 crediti): gli edifici certificati LEED devono avere il minor impatto possibile sul territorio e sull'area di cantiere
- Gestione dell'Acque (1 Prerequisito – 4 Crediti): la presenza di sistemi per il recupero dell'acqua piovana o di rubinetti con regolatori di flusso deve garantire la massima efficienza nel consumo di acqua.
- Energia ed Atmosfera (3 Prerequisiti, 6 Crediti): Utilizzando al meglio l'energia da fonti rinnovabili e locali, è possibile ridurre in misura significativa la bolletta energetica degli edifici. Negli Stati Uniti, ogni anno le costruzioni LEED immettono nell'atmosfera 350 tonnellate metriche di anidride carbonica in meno, rispetto ad altri edifici, garantendo un risparmio di elettricità pari al 32% circa.
- Materiali e Risorse (1 Prerequisito, 7 Crediti): In quest'area viene promossa la riduzione dei rifiuti, il riutilizzo e riciclaggio dei materiali, l'utilizzo di materiali sostenibili, la riduzione dell'utilizzo di materiali vergini e la riduzione dell'impatto ambientale dovuto ai trasporti.
- Qualità ambientale Interna (3 Prerequisiti, 10 Crediti): Gli spazi interni dell'edificio devono essere progettati in maniera tale da consentire una sostanziale parità del bilancio energetico e favorire il massimo confort abitativo per l'utente finale.
- Innovazione nella Progettazione + Priorità Regionale (3 Crediti + 1 Credito e 4 Crediti): L'impiego di tecnologie costruttive migliorative rispetto alle best practice è un elemento di valore aggiunto, ai fini della certificazione LEED.

Sommando i crediti conseguiti all'interno di ciascuna delle sei categorie, si ottiene uno specifico livello di certificazione, che attesta la prestazione raggiunta dall'edificio in termini di sostenibilità ambientale. La certificazione LEED si articola in:

- BASE (40 - 49 punti)
- ARGENTO (50 - 59 punti)
- ORO (60-79 punti)
- PLATINO (80 o più punti)

Lavorando sull'intero processo, dalla progettazione fino alla costruzione vera e propria, LEED richiede un approccio olistico pena il non raggiungimento degli obiettivi preposti. Solo con un ampio sforzo di progettazione integrata e di coordinamento è possibile creare un edificio armonioso in tutte le aree sopra menzionate.

I vantaggi competitivi per coloro che adottano gli standard LEED, siano essi professionisti o imprese, sono identificabili soprattutto nella grande qualità finale del manufatto, nel notevole risparmio di costi di gestione che questi edifici permettono di ottenere se comparati con edifici tradizionali e nella certificazione da parte di un ente terzo.

La certificazione LEED, infatti, fornisce al mercato un approccio condiviso, su cui basare le scelte ed uno standard misurabile per ogni aspetto trattato. Si tratta di uno standard volontario e che come tale va molto oltre se comparato con la cogenza normativa.

3.4.2.3 STIMA DELLA CLASSE LEED PER L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI TRENTO 3

La d.G.P. 825 del 20 aprile 2007 integrata dalla d.G.P. n. 2564 del 10 ottobre 2008 adotta il sistema LEED (Leadership in Environmental and Energy Design) per la valutazione della sostenibilità degli edifici ai fini della realizzazione di opere pubbliche di competenza della Provincia Autonoma di Trento.

Mentre a livello internazionale il sistema LEED è rappresentato dal USGBC che promuove vari sistemi di rating per gli edifici di differente destinazione, in Italia è in vigore dal 2009 una specifica versione LEED Italia che traduce ed armonizza il sistema di crediti creato da USGBC alle caratteristiche normotecniche, legislative, territoriali riscontrabili sul territorio nazionale. Questo lavoro è stato condotto da GBC Italia, l'Associazione fondata nel 2008, il cui scopo è di sviluppare questo insieme di protocolli adattandoli alla dimensione e alle caratteristiche degli edifici realizzati in Italia, coerentemente con le esperienze e le innovazioni che vengono trainate dalle imprese italiane impegnate nello sviluppo del "green building".

Il sistema al quale va fatto riferimento è pertanto quello descritto dal Manuale LEED Italia Nuove Costruzioni e Ristrutturazioni, edizione 2009, (c.d. LEED NC).

Il progettato impianto di depurazione "Trento 3" è progettato come infrastruttura per il trattamento acque e solo in parte possiede le caratteristiche progettuali e le destinazioni d'uso degli ambienti che possano adottare ed adeguarsi ai criteri di LEED Italia NC. Pertanto solo ad alcuni ambienti possono essere applicati i requisiti ed i parametri di valutazione per l'ottenimento di interessanti prestazioni energetico-ambientali. In particolare, possiamo porre attenzione alle strutture e locali previsti dal progetto con destinazione d'uso per Uffici, Laboratorio, Magazzino.

La struttura del sistema di rating LEED Italia sposa completamente la analoga struttura sviluppata da USGBC e conosciuta nel mondo. Esistono 7 insiemi di requisiti, a loro volta distinti in crediti, alcuni dei quali costituiscono "prerequisiti", ovvero caratteristiche in possesso del progetto senza le quali non è possibile avviare la richiesta di ottenimento della certificazione LEED. Esistono altresì anche elementi di eccellenza che vengono premiati per l'innovazione e/o per il superamento dei parametri richiesti nell'ambito del range previsto dai crediti stessi.

Le categorie entro le quali è possibile individuare le caratteristiche di sostenibilità dell'edificio sono:

Sostenibilità del sito (SS)

Gestione delle Acque (GA)

Energia ed Atmosfera (EA)

Materiali e Risorse (MS)

Qualità Ambientale Interna (QAI)

Innovazione nella Progettazione (IP)

Priorità Regionale (PR)

Il totale dei crediti previsti dal progetto non può essere inferiore a 40, per l'ottenimento del livello "base" di certificazione secondo LEED NC. Il punteggio può inoltre essere raggiunto esponendo caratteristiche e soluzioni di progetto che puntano più ad alcune categorie che ad altre, allo scopo di valorizzare alcune scelte progettuali piuttosto che altre, oppure opportunità legate al luogo e alla fruibilità del manufatto edilizio. Detto questo è possibile ottenere punteggi fino al massimo di 110 crediti, che il sistema di riconoscimento LEED NC premia con livelli crescenti di valore. Dal "base" si passa al livello "Argento" (50 – 59 punti), poi al livello "Oro" (60 – 79 punti) per finire con il livello "Platino" (80 punti ed oltre).

Sulla base delle informazioni disponibili, e tenuto conto che il livello di progettazione attuale del nuovo depuratore è di tipo "preliminare", si è cercato di verificare la soglia minima di applicabilità del sistema LEED NC limitatamente alle parti del complesso progettato che potrebbero rientrare nei criteri di valutazione. Si tratta ovviamente di una valutazione preliminare, effettuata al solo scopo di offrire uno schema utile per il decisore che dovrà predisporre successivamente i criteri per l'appalto.

Per la valutazione si è fatto riferimento ai documenti reperiti dal sito di GBC Italia: la Lista di Verifica, il Sistema di Verifica, il format con la checklist di verifica preliminare dei requisiti.

Per chiarezza si è attribuita la risposta SI ai crediti che si ritiene possano essere ragionevolmente raggiunti, stante il livello di informazione progettuale oggi disponibile; NO per quei requisiti che si ritiene oggi improbabili o di scarsa utilità; mentre con il simbolo "?" sono stati marcati quei crediti che è possibile ottenere, se ritenuto opportuno, nella fase di progettazione definitiva.

I requisiti obbligatori sono ritenuti assolti e saranno requisiti di base inseriti nell'appalto concorso di realizzazione dell'impianto.

Nella tabella seguente si riporta il punteggio di valutazione dell'impianto di depurazione di Trento 3 in base alle caratteristiche del progetto preliminare.

Come si può facilmente verificare il punteggio ottenuto è pari a 41, punteggio che permette di raggiungere il livello base ed ottenere la certificazione LEED



LEED 2009 Italia Nuove Costruzioni e Ristrutturazioni

Lista di verifica

SI	?	NO			
14	1	2	Sostenibilità del Sito	Punteggio massimo:	26

SI			Prereq. 1	Prevenzione dell'inquinamento da attività di cantiere	Obbligatorio
1			Credito 1	Selezione del sito	1
		1	Credito 2	Densità edilizia e vicinanza ai servizi	5
	1		Credito 3	Recupero e riqualificazione dei siti contaminati	1
		1	Credito 4.1	Trasporti alternativi: accesso ai trasporti pubblici	6
1			Credito 4.2	Trasporti alternativi: portabiciclette e spogliatoi	1
3			Credito 4.3	Trasporti alternativi: veicoli a bassa emissione e a carburante alternativo	3
2			Credito 4.4	Trasporti alternativi: capacità dell'area di parcheggio	2
1			Credito 5.1	Sviluppo del sito: proteggere e ripristinare l'habitat	1
1			Credito 5.2	Sviluppo del sito: massimizzazione degli spazi aperti	1
1			Credito 6.1	Acque meteoriche: controllo della quantità	1
1			Credito 6.2	Acque meteoriche: controllo della qualità	1
1			Credito 7.1	Effetto isola di calore: superfici esterne	1
1			Credito 7.2	Effetto isola di calore: coperture	1
1			Credito 8	Riduzione dell'inquinamento luminoso	1

SI	?	NO			
10	0	0	Gestione delle Acque	Punteggio massimo:	10

SI			Prereq. 1	Riduzione dell'uso dell'acqua	Obbligatorio
4			Credito 1	Gestione efficiente delle acque a scopo irriguo	2 - 4
				Riduzione dei consumi del 50%	2
		4		Nessun uso di acqua potabile per l'irrigazione	4
2			Credito 2	Tecnologie innovative per le acque reflue	2
4			Credito 3	Riduzione dell'uso dell'acqua	2 - 4
				Riduzione del 30%	2
				Riduzione del 35%	3
		4		Riduzione del 40%	4

SI ? NO

9	1	3	Energia e Atmosfera		Punteggio massimo:	35
SI			Prereq. 1	Commissioning di base dei sistemi energetici dell'edificio	Obbligatorio	
SI			Prereq. 2	Prestazioni energetiche minime	Obbligatorio	
SI			Prereq. 3	Gestione di base dei fluidi refrigeranti	Obbligatorio	
	1		Credito 1	Ottimizzazione delle prestazioni energetiche	1 - 19	
				Riduzione del fabbisogno:		
				12% per Nuove Costruzioni; 8% per Ristrutturazioni		1
				14% per Nuove Costruzioni; 10% per Ristrutturazioni		2
				16% per Nuove Costruzioni; 12% per Ristrutturazioni		3
				18% per Nuove Costruzioni; 14% per Ristrutturazioni		4
				20% per Nuove Costruzioni; 16% per Ristrutturazioni		5
				22% per Nuove Costruzioni; 18% per Ristrutturazioni		6
				24% per Nuove Costruzioni; 20% per Ristrutturazioni		7
				26% per Nuove Costruzioni; 22% per Ristrutturazioni		8
				28% per Nuove Costruzioni; 24% per Ristrutturazioni		9
				30% per Nuove Costruzioni; 26% per Ristrutturazioni		10
				32% per Nuove Costruzioni; 28% per Ristrutturazioni		11
				34% per Nuove Costruzioni; 30% per Ristrutturazioni		12
				36% per Nuove Costruzioni; 32% per Ristrutturazioni		13
				38% per Nuove Costruzioni; 34% per Ristrutturazioni		14
				40% per Nuove Costruzioni; 36% per Ristrutturazioni		15
				42% per Nuove Costruzioni; 38% per Ristrutturazioni		16
				44% per Nuove Costruzioni; 40% per Ristrutturazioni		17
				46% per Nuove Costruzioni; 42% per Ristrutturazioni		18
				48% per Nuove Costruzioni; 44% per Ristrutturazioni		19
7			Credito 2	Produzione in sito di energie rinnovabili	1 - 7	
				2,5% di energie rinnovabili		1
				5% di energie rinnovabili		2
				7,5% di energie rinnovabili		3
				10% di energie rinnovabili		4
				12,5% di energie rinnovabili		5
				15% di energie rinnovabili		6
				17,5% di energie rinnovabili		7
		1	Credito 3	Commissioning avanzato dei sistemi energetici	2	

		1	Credito 4	Gestione avanzata dei fluidi refrigeranti	2
		1	Credito 5	Misure e collaudi	3
2			Credito 6	Energia verde	2
SI	?	NO			

4	1	4	Materiali e Risorse	Punteggio massimo:	14
---	---	---	----------------------------	---------------------------	-----------

SI			Prereq. 1	Raccolta e stoccaggio dei materiali riciclabili	Obbligatorio
		1	Credito 1.1	Riutilizzo degli edifici: mantenimento di murature, solai e coperture esistenti	1 - 3
				Riutilizzo del 55%	1
				Riutilizzo del 75%	2
				Riutilizzo del 95%	3
		1	Credito 1.2	Riutilizzo degli edifici: mantenimento del 50% degli elementi non strutturali interni	1
		1	Credito 2	Gestione dei rifiuti da costruzione	1 - 2
				50% di Contenuto riciclato o recuperato	1
				75% di Contenuto riciclato o recuperato	2
	1		Credito 3	Riutilizzo dei materiali	1 - 2
				Riutilizzo del 5%	1
				Riutilizzo del 10%	2
1			Credito 4	Contenuto di riciclato	1 - 2
				10% di Contenuto	1
				20% di Contenuto	2
2			Credito 5	Materiali estratti, lavorati e prodotti a distanza limitata (materiali regionali)	1 - 2
				10% dei materiali	1
		2		20% dei materiali	2
1			Credito 6	Materiali rapidamente rinnovabili	1
		1	Credito 7	Legno certificato	1

SI	?	NO			
3	10	2	Qualità ambientale Interna	Punteggio massimo:	15

SI			Prereq. 1	Prestazioni minime per la qualità dell'aria	Obbligatorio
SI			Prereq. 2	Controllo ambientale del fumo di tabacco	Obbligatorio
1			Credito 1	Monitoraggio della portata dell'aria di rinnovo	1
	1		Credito 2	Incremento della ventilazione	1
	1		Credito 3.1	Piano di gestione IAQ: Fase costruttiva	1
	1		Credito 3.2	Piano di Gestione IAQ: prima dell'occupazione	1
1			Credito 4.1	Materiali basso emissivi: adesivi, primers, sigillanti, materiali cementizi e finiture per legno	1
1			Credito 4.2	Materiali basso emissivi: pitture	1

	1		Credito 4.3	Materiali basso emissivi: pavimentazioni	1
	1		Credito 4.4	Materiali basso emissivi: prodotti in legno composito e fibre vegetali	1
	1		Credito 5	Controllo delle fonti chimiche ed inquinanti indoor	1
	1		Credito 6.1	Controllo e gestione degli impianti: illuminazione	1
	1		Credito 6.2	Controllo e gestione degli impianti: comfort termico	1
	1		Credito 7.1	Comfort termico: progettazione	1
	1		Credito 7.2	Comfort termico: verifica	1
		1	Credito 8.1	Luce naturale e visione: luce naturale per il 75% degli spazi	1
		1	Credito 8.2	Luce naturale e visione: visuale esterna per il 90% degli spazi	1

SI ? NO

1	5	0	Innovazione nella Progettazione	Punteggio massimo:	6
---	---	---	--	---------------------------	----------

	1		Credito 1.1	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
	1		Credito 1.2	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
	1		Credito 1.3	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
	1		Credito 1.4	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
	1		Credito 1.5	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
1			Credito 2	Professionista Accreditato LEED (LEED AP)	1

SI ? NO

0	4	0	Priorità Regionale	Punteggio massimo:	4
---	---	---	---------------------------	---------------------------	----------

	1		Credito 1.1	Priorità Regionale: credito specifico	1
	1		Credito 1.2	Priorità Regionale: credito specifico	1
	1		Credito 1.3	Priorità Regionale: credito specifico	1
	1		Credito 1.4	Priorità Regionale: credito specifico	1

41	22	11	Totale	Punteggio massimo:	110
----	----	----	---------------	---------------------------	------------

3.5 IL PAESAGGIO

3.5.1 EFFETTI DEL PROGETTO: IL PAESAGGIO

3.5.1.1 PREMESSA

Un approccio alla valutazione degli effetti del progetto, derivanti dalla costruzione dell'impianto di depurazione biologico, può essere effettuata analizzando la situazione finale dell'area, sulla base del progetto definitivo proposto dall'Agenzia per la depurazione della P.A.T. Gli studi svolti nel capitolo precedente hanno descritto una situazione antecedente ed attuale del paesaggio, mettendo in luce le componenti naturali ed antropiche, che hanno influenzato l'evoluzione dell'area, segnalando sia le emergenze paesaggistiche, sia le situazioni incongrue attualmente presenti nelle vicinanze. Come già visto, si sono succeduti nel tempo trasformazioni che hanno portato l'uomo a modificare il paesaggio della valle, concentrando le infrastrutture e le interconnessioni, alterando le scarpate naturali con manomissioni estrattive, compromettendo in molti casi i moderni bisogni determinati dalla vocazione agronomica del fondovalle. Recentemente anche l'asse viario ha subito rettifiche, che ne hanno migliorato sia la carreggiata che i raggi di curvatura, a scapito di una maggiore intervisibilità. Il livello di definizione muta nel passaggio da un ambito più vasto che comprende tutta l'area della valle che si estende da Trento sud fino a nord di Rovereto, con al centro l'ambito locale che comprende direttamente l'intorno di influenza del depuratore.

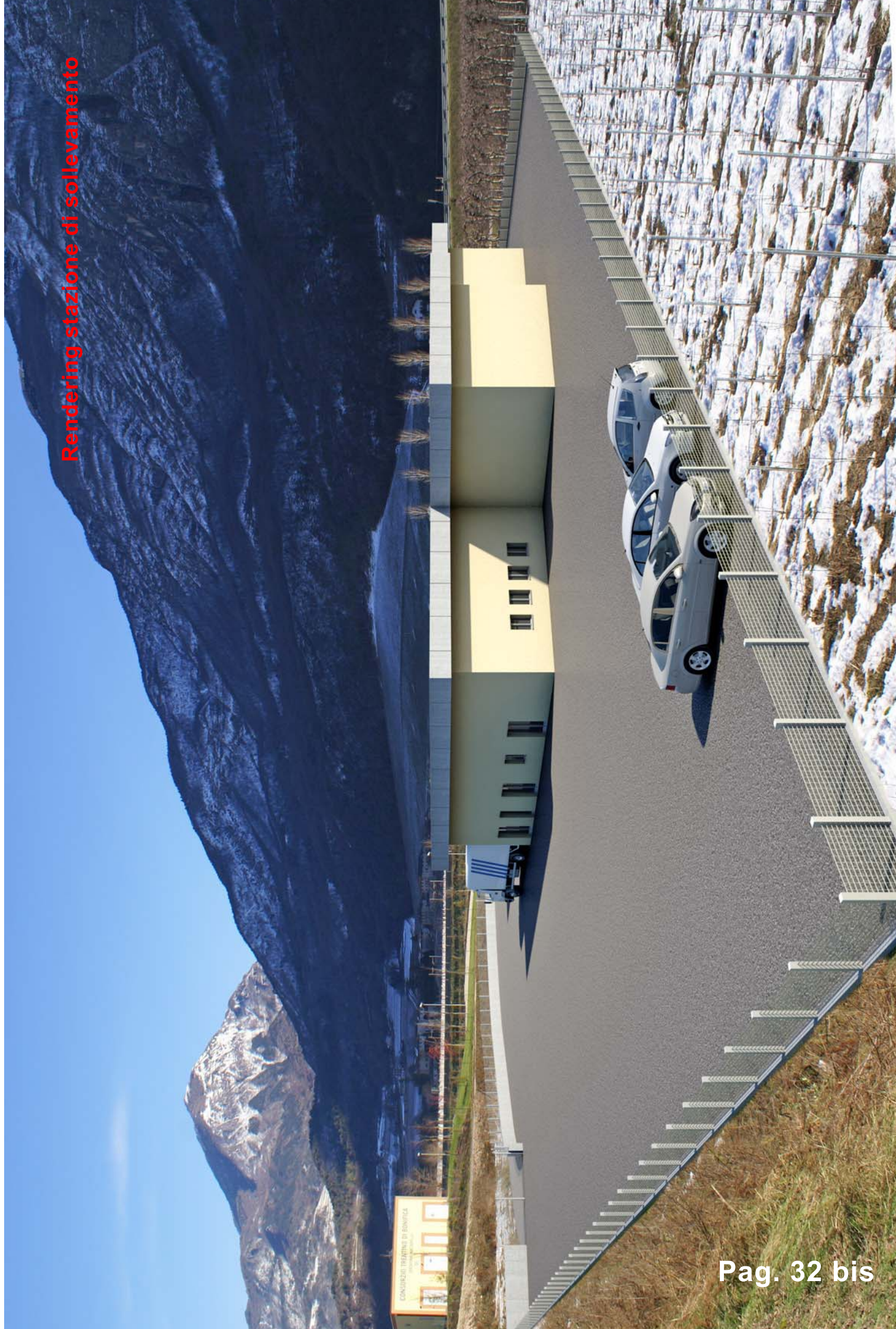
Valutazioni approfondite sono espresse dall'arch. R. Ferrari in merito all'inserimento paesaggistico delle opere esterne e del tomo di protezione (vd. Allegato al progetto).

3.5.1.2 IMPATTO VISIVO DEL NUOVO IMPIANTO DI TRENTO TRE

La valutazione dell'impatto visivo, che l'opera produrrà sul territorio è stata effettuata mediante l'ausilio dell'analisi dell'aspetto e della variazione morfologica dell'area ove verrà inserito l'impianto di depurazione. Innanzitutto si analizzerà l'impatto visivo quindi il grado di esposizione dell'infrastruttura relativa al Paramassi. Tale elemento che dovrà proteggere l'infrastruttura dalla caduta accidentale dei massi dalla sovrastante montagna, anche se di origine antropica, avrà una forma sinuosa che si adatterà alle linee morbide del rilievo limitrofo. Tale impostazione garantirà un ridottissimo impatto visivo e lo si potrà notare solamente per l'evidente contrasto che verrà a delinearsi tra il verde della copertura vegetale del tomo paramassi e la nuda roccia della attuale parete della cava. Per ridurre ulteriormente tale impatto sarà possibile "colorare" la parete mediante prodotti naturali che danno un effetto "antico" alle pareti rocciose appena scoperte, riducendo ulteriormente il grado di esposizione. Per quanto riguarda il grado di esposizione dell'impianto di depurazione, come si può osservare dall'immagine, risulta essere assai ridotto. Le curve arrotondate e i materiali che verranno impiegati (legno, metallo color ruggine e vetro) ne ridurranno notevolmente il grado di esposizione. Inoltre la vegetazione di fondovalle permetterà di intravedere solamente alcune parti dell'impianto. Possiamo quindi concludere che l'opera ha un grado di esposizione decisamente ridotto, soprattutto dai punti di vista lontani posti a quote di fondovalle, anche se un'opera da 700 metri di lunghezza.









3.6 INFRASTRUTTURE

3.6.1 INTERFERENZA DEL PROGETTO CON LE INFRASTRUTTURE, FLUSSI DI TRAFFICO

3.6.1.1 FASE DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere potrebbe generarsi del traffico aggiuntivo dato dai camion in uscita dal cantiere, tale traffico sarà ridotto e limitato ad una 20 di mezzi pesanti al giorno a seconda della lavorazione prevista dal crono programma di cantiere.

3.6.1.2 FASE DI GESTIONE

La realizzazione dell'impianto di Trento tre induce una serie di impatti anche sulle infrastrutture viarie presenti sul territorio circostante. La realizzazione di un impianto di smaltimento delle acque reflue provoca sempre un certo incremento del traffico pesante dovuto al transito di "bottini" in entrata ed uscita. Nel caso specifico il trasporto dei liquami dai punti di produzione (discariche, aziende alimentari, pozzi neri, ecc.) e l'impianto biologico avviene per un raggio di influenza ragionevolmente non superiore ai 20 km. E' presumibile che l'impianto possa accogliere una quantità di bottini almeno pari a quelli conferiti attualmente all'impianto di Trento Nord, cioè circa 30000 m³/anno che corrispondono a circa 83 m³/giorno, cioè 8,5 veicoli/giorno.

Il traffico veicolare dei bottini si sposterebbe quindi da Trento Nord all'ingresso dell'impianto di Trento Tre, situato in loc. Acquaviva. Difficile è invece stimare la variazione del numero di veicoli col passare degli anni. Altri mezzi leggeri e pesanti che graviteranno attorno all'impianto possono essere così stimati in ingresso all'impianto:

Traffico degli operai e tecnici	14 Veicoli /giorno
Traffico dei mezzi pesanti per trasporto grigliati:	1 Veicoli /giorno
Traffico dei mezzi pesanti per prod. chimici:	trascurabile

In totale i mezzi circolanti possono essere stimati in 24 veicoli/giorno. Il TGM medio annuo stimato risulta essere intorno ai 35000 veicoli/giorno (nelle due direzioni). La quantità di veicoli che saranno diretti all'impianto non sembra essere tale da disturbare l'attuale traffico veicolare. Per questo motivo è possibile asserire che il traffico generato dall'infrastruttura non avrà nessuna ripercussione sui tempi di percorrenza.

4 CONCLUSIONI

4.1 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

L'area di sedime per il comparto di grigliatura, il sollevamento iniziale ed il sollevamento finale dell'impianto di depurazione è stata individuata in località "Acquaviva" di Mattarello, a cavallo dei comuni di Trento e Besenello, in zona destinata ad area agricola primaria dai vigenti P.R.G. di Trento e P.R.G.I. di Calliano e Besenello, mentre il nucleo principale dell'impianto di depurazione è stato invece ubicato al piede della montagna in località "Cava dei boschi spessi".

Dal punto di vista urbanistico, l'opera in progetto comunque è da considerarsi come "opera di infrastrutturazione del territorio" realizzabile ai sensi dell'art. 30 delle norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale.

Il progetto non è in contrasto con la pianificazione comunale.

4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Lo studio effettuato ha evidenziato le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geotecniche e geomeccaniche dei materiali interessati dal progetto per la realizzazione del "Depuratore Trento 3 versione sottomonte". Sulla base delle analisi effettuate è possibile affermare che sotto l'aspetto geologico ed idrogeologico non vi sono problematiche realizzative.

Il depuratore è previsto completamente coperto. La copertura assolve la funzione primaria di protezione dall'eventuale caduta di massi dalla parete rocciosa soprastante ed è dimensionata per assorbire senza danni il peggior evento prevedibile per la localizzazione scelta (impatto sul soprastante strato smorzante in sabbia di un masso da 5000 kg ad una velocità di 70 m/s). Per approfondimenti si veda la relazione "TN 3 Relazione Caduta Massi".

Durante le fasi di cantiere sarà necessario, come per altro nel caso in cui si fosse prevista la realizzazione dell'impianto in galleria, mettere in sicurezza il versante per evitare cadute di massi sul cantiere stesso.

Per mettere in sicurezza i digestori del depuratore e il gasometro posizionati esternamente al versante, e quindi soggetti al rischio di caduta massi, è stata prevista la realizzazione di una difesa passiva costituita da un sistema tomo. Nella progettazione del tomo si è quindi tenuto della necessità di protezione totale, quest'ultimi sono infatti suscettibili di esplosione in caso d'impatto.

La mitigazione della pericolosità prodotta sarà dunque sufficiente a garantire la sicurezza, dei digestori, del parcheggio nonché del tratto di strada statale antistante.

Per una corretta progettazione è stata sviluppata una relazione tecnica per caratterizzare dal punto di vista sismico l'area destinata ad ospitare il nuovo depuratore.

Secondo quanto previsto il terreno detritico scavato in loco sarà completamente riutilizzato per la sistemazione dei piazzali, per i riempimenti e per la realizzazione del tomo di protezione.

4.3 .FLORA E FAUNA

Anche con tale soluzione progettuale sono valide le valutazioni dell'impatto svolte negli studi precedenti relativi al depuratore con soluzione in galleria.

Il modello di riferimento utilizzato per la stima degli impatti è stato generato dalla sovrapposizione della planimetria di progetto dell'opera con la carta della vegetazione. Come già evidenziato in precedenza, essendo la futura area in cui sorgerà il nuovo depuratore già attualmente area di scavo questo preverrà qualsiasi ripercussione negativa sulla vegetazione naturale e sull'eventuale sua rimozione. Confrontando i dati relativi all'opera in progetto e la cartografia della vegetazione prodotta risulta che le tipologie colpite da perturbazioni derivate dalla realizzazione del nuovo depuratore sono esclusivamente le attuali colture a frutteto e per una modestissima superficie. Tali perturbazioni con relativa asportazione di alcuni individui di melo riguarderà non tanto il depuratore in sé, quanto la realizzazione dell'impianto di grigliatura e pompaggio dei fanghi. In sintesi gli impatti negativi sulla componente vegetale si possono riassumere come trascurabili in termini di perdita di variabilità ecologica, di risorsa naturale e di risorsa economica.

Per quanto riguarda la componente faunistica si sono considerati importanti ai fini della valutazione i seguenti impatti: perdita di risorsa naturale e interruzione di corridoi ecologici. Le popolazioni animali direttamente od indirettamente impattate sono le seguenti: micromammiferi, avifauna minore, rettili e anfibi. Su questi gruppi, l'impatto in termini di riduzione della diversità biologica può essere considerato nullo, come pure in termini di perdita di risorsa naturale conseguente alla realizzazione dell'impianto. Il depuratore non determina nessuna interruzione di corridoi ecologici importanti per il passaggio di specie animali e per lo scambio di materia ed informazioni, dato che rappresenterà, all'interno del paesaggio, un tassello al centro di un'area già fortemente antropizzata. Pertanto gli impatti riferiti a questa caratteristica possono essere definiti trascurabili. In definitiva gli impatti negativi si possono prevedere come lievi e di portata territoriale limitata.

Il progetto del depuratore non intercetta e né alcuna influenza su Siti di interesse Comunitario o riserve Naturali in quanto distanti dal sito, infatti:

- 1) La riserva naturale di Scanupia dista 2,5 Km ma è a una quota superiore;
- 2) La riserva naturale Taio è a circa 6 km;
- 3) Il SIC Monte Ghello è a circa 8 Km di distanza ad una quota superiore.

Per quanto riguarda la fauna ittica, lo studio precedente evidenzia che il progetto ha come obiettivo la stabilità dell'ecosistema e la preservazione degli habitat per i pesci, in particolare il fiume Adige.

4.4 AREE A RISCHIO ESONDAZIONE

In Provincia di Trento le zone che sono state interessate da allagamenti dell'Adige sono riconducibili a 5 grosse aree:

- La prima, partendo da Nord è situata all'altezza dell'abitato di Nave S. Rocco e si estende, interessando l'intera valle per il senso della larghezza, fino all'altezza di Zambana.
- La seconda è costituita da una fascia di territorio lungo l'alveo dell'Avisio dall'abitato di Lavis fino allo sbocco in Adige.
- La terza è situata appena a monte della città di Trento e va dalla località di Roncafort fino a Trento centro. La parte orientale di questa area (quella dall'alveo dell'Adige al rilevato della ferrovia della linea Verona-Brennero) fu interessata nel 1966 anche da fenomeni di deposito alluvionale.
- La quarta area è costituita da una lingua di territorio attorno all'alveo dell'Adige che si estende da Ravina a Besenello. Anche questa area è stata interessata oltre che da allagamenti, anche

da fenomeni di accumulo alluvionale. Questa fascia di territorio è limitrofa all'area in cui è prevista la realizzazione del nuovo impianto di depurazione "Trento Tre".

- infine, la quinta area che è stata interessata anche da fenomeni di accumulo alluvionale è costituita dalla porzione di vallata dell'Adige ad Ovest della città di Rovereto che va da Nogaredo ad Isera.

L'impianto di depurazione è collocato in zona non sondabile. La stazione di sollevamento è in area esondabile ma non può essere trovata collocazione alternativa per questioni di tipo idraulico e impiantistico. L'edificio sarà realizzato comunque ad una quota di circa 2 metri sopra l'attuale piano di campagna.

4.5 SISTEMA UMANO ED INFRASTRUTTURE

L'opera progettata sarà in grado di sopportare agevolmente la crescita di popolazione e di attività previste. L'aumento di traffico dovuto alla presenza del depuratore sarà facilmente assorbito dalla S.S. 12 Modena-Brennero, strada già molto trafficata.

4.6 RUMORE

Tutte le sorgenti di rumore significativo saranno collocate internamente agli edifici e come dimostrato l'emissione acustica sarà contenuta entro i limiti previsti dalla normativa vigente. L'aumento del traffico sulla SS 12 dovuto alla presenza del depuratore è trascurabile e quindi anche il rumore prodotto avrà un impatto minimo sull'ambiente.

La fase di cantiere è critica, infatti durante questo periodo transitorio saranno utilizzati macchinari particolarmente rumorosi. Per ridurre l'impatto sul clima acustico sarà cura del committente (Servizio Opere Igienico Sanitarie, P.A.T.) assicurarsi che i mezzi in possesso della ditta costruttrice ed i suoi fornitori rispettino almeno le prescrizioni imposte dalla direttiva 2000/14/CE del 8 maggio 2000 (Sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto).

4.7 ATMOSFERA ED EMISSIONI ODORIGENE

4.7.1 EMISSIONE DI INQUINANTI IN ATMOSFERA

L'aumento delle emissioni di inquinanti in atmosfera causato dai mezzi di trasporto di fanghi e di bottini può essere ritenuto trascurabile in quanto l'aumento del traffico locale provocato dalla futura attività del depuratore è minimo. Il biogas ottenuto dalla digestione anaerobica dei fanghi sarà bruciato all'interno di un impianto di cogenerazione e quindi l'emissione di biogas è valorizzato dal punto di vista energetico ("energia verde").

Il progetto del depuratore di Trento Tre prevede le vasche e i processi di depurazione avvengano in ambienti chiusi, mantenuti in leggera depressione allo scopo di impedire che gli odori possano propagarsi in atmosfera, all'esterno degli ambienti di trattamento.

L'edificio sarà dotato di ventilazione forzata e scrubber per la deodorizzazione dell'aria prima della restituzione all'ambiente, un biofiltro garantirà l'abbattimento degli odori presenti nell'aria prelevata dai locali interni.

4.8 CONSUMO E PRODUZIONE DI ENERGIA

4.8.1 ENERGIA ELETTRICA

Con il nuovo impianto, grazie alla produzione di biogas, si potranno risparmiare circa 3.340.000 Kwh annui.

Si ritiene che altre forme di produzione di energia elettrica rinnovabile non siano applicabili, in particolare:

- 1) Fotovoltaico non applicabile per problemi legati alla caduta massi e all'ombreggiatura del luogo dove sarà costruito l'impianto di depurazione;
- 2) Geotermia non applicabile;
- 3) Codigestione FORSU attualmente non prevista nei pressi del depuratore di Trento 3 dalle politiche provinciali di gestione rifiuti;
- 4) Idroelettrico allo scarico, non applicabile in quanto manca il "salto" necessario.

E' possibile prevedere un impianto fotovoltaico sul tetto piano della stazione di pompaggio. Dal punto di vista energetico la presente soluzione "sottomonte" presenta i seguenti notevoli vantaggi rispetto alla soluzione "a 5 gallerie": – riduzione del 25% della prevalenza geodetica del sollevamento iniziale; – riduzione del 18% dei volumi interni da riscaldare e deodorizzare.

4.8.2 SOSTENIBILITÀ DELL'EDIFICIO

La d.G.P. 825 del 20 aprile 2007 integrata dalla d.G.P. n. 2564 del 10 ottobre 2008 adotta il sistema LEED (Leadership in Environmental and Energy Design) per la valutazione della sostenibilità degli edifici ai fini della realizzazione di opere pubbliche di competenza della Provincia Autonoma di Trento.

Mentre a livello internazionale il sistema LEED è rappresentato dal USGBC che promuove vari sistemi di rating per gli edifici di differente destinazione, in Italia è in vigore dal 2009 una specifica versione LEED Italia che traduce ed armonizza il sistema di crediti creato da USGBC alle caratteristiche normotecniche, legislative, territoriali riscontrabili sul territorio nazionale. Questo lavoro è stato condotto da GBC Italia, l'Associazione fondata nel 2008, il cui scopo è di sviluppare questo insieme di protocolli adattandoli alla dimensione e alle caratteristiche degli edifici realizzati in Italia, coerentemente con le esperienze e le innovazioni che vengono trainate dalle imprese italiane impegnate nello sviluppo del "green building".

Il sistema al quale va fatto riferimento è pertanto quello descritto dal Manuale LEED Italia Nuove Costruzioni e Ristrutturazioni, edizione 2009, (c.d. LEED NC).

Il progettato impianto di depurazione "Trento 3" è progettato come infrastruttura per il trattamento acque e solo in parte possiede le caratteristiche progettuali e le destinazioni d'uso degli ambienti che possano adottare ed adeguarsi ai criteri di LEED Italia NC. Pertanto solo ad alcuni ambienti possono essere applicati i requisiti ed i parametri di valutazione per l'ottenimento di interessanti prestazioni energetico-ambientali. In particolare, possiamo porre attenzione alle strutture e locali previsti dal progetto con destinazione d'uso per Uffici, Laboratorio, Magazzino.

Sulla base delle informazioni disponibili, e tenuto conto che il livello di progettazione attuale del nuovo depuratore è di tipo "preliminare", si è cercato di verificare la soglia minima di applicabilità del sistema

LEED NC limitatamente alle parti del complesso progettato che potrebbero rientrare nei criteri di valutazione. Si tratta ovviamente di una valutazione preliminare, effettuata al solo scopo di offrire uno schema utile per il decisore che dovrà predisporre successivamente i criteri per l'appalto.

Il risultato di questa analisi ha messo in evidenza che il depuratore possiede almeno i criteri per una certificazione LEED di base, ulteriori miglioramenti possono essere introdotti in fase di progettazione definitiva.

4.9 CONFRONTO FRA IL PROGETTO DEL DEPURATORE DI TRENTO TRE IN GALLERIA O SOTTOMONTE

Si vuole concludere con una tabella comparativa fra gli aspetti ambientali significativi dei progetti proposti, in particolare si vogliono confrontare gli effetti sull'ambiente del progetto del depuratore di Trento 3 con soluzione in galleria e quella denominata sottomonte. Sono messi in evidenza gli aspetti ambientali che presentano sostanziali variazioni nei due progetti proposti dall'Agenzia per la depurazione.

Aspetto ambientale	Progetto depuratore Trento Tre Soluzione in galleria	Progetto depuratore Trento Tre Soluzione Sottomonte
Suolo e sottosuolo: geologia	Realizzazione di 5 gallerie da 300 metri	Rimozione del detrito al piede della parete rocciosa
Suolo e sottosuolo: idrogeologia	Possibili interferenze con falde acquifere della zona "Acquaviva"	Nessuna interferenza con la falda acquifera
Suolo e sottosuolo: pericolo caduta massi	Realizzazione di un tomo di protezione del depuratore. In fase di cantiere necessaria messa in sicurezza del versante per circa 400 metri	Realizzazione di un tetto verde per ammortizzare eventuale caduta massi. In fase di cantiere necessaria messa in sicurezza del versante per circa 700 metri.
Scarico in acqua superficiale	Realizzazione di uno scarico a pettine. (due punti di scarico in Adige)	Scarico unico presso la stazione di pompaggio.
Consumo di energia	Aumento del 25% della prevalenza geodetica del sollevamento iniziale rispetto a soluzione sottomonte; - aumento del 18% dei volumi interni da riscaldare e de odorizzare.	Consumo di energia elettrica pari a circa 7.000.000 kwh per il funzionamento dell'impianto di depurazione e 1.500.000 kw per funzionamento della stazione di pompaggio
Costi	190.000.000 Euro	145.000.000 Euro
Paesaggio	L'edificio esterno visibile avrà una lunghezza pari a 360 metri	L'edificio esterno visibile avrà una lunghezza pari a 680 metri
Paesaggio	Il tomo di protezione sarà lungo circa 360 metri e alto 25 metri	Il tomo di protezione sarà lungo circa 160 metri e alto 25 metri

